



n° 42.

Mémoire

Par M. Manne

à Toulon
sur la formation du Calus.

on a donné le nom de Calus à la consolidation des os fracturés. Les anciens l'ont regardé comme une soudure faite par une glu. Galien d'après Hippocrate affirme que les os fracturés ne se reprénnent point, et que leurs extrémités sont retenues par le Calus l'inscrivent, comme par un lien. quelques auteurs ont admis un prolongement dans les fibres osseuses, qu'ils ont dit *agglutinées* quand elles se touchent, de la même manière qu'il arrive aux parties molles. M. Duhamel et ensuite M. forgeux ont fait dépendre de périoste la formation du Calus. cette membrane, disent-ils, se tamefie, s'épaissit; devient cartilagineuse et ensuite osseuse, et arsubject par une espèce de visole les bouts de l'os fracturé. le périoste interne concourt avec l'externe à la formation de cette visole. La matière du Calus, selon M. de Haller est une glu fournie par les artères nourricières de l'os; cette glu devient cartilage et enfin s'ossifie après avoir été

penetré par des nouveaux vaisseaux qui se regenerent.
M. Louis dans le 4.^e volume des memoires de l'Academie
royale de Chirurgie explique d'une maniere tres
satisfaisante le travail de la nature pour la consolidation
d'un os de cerf mais, comme dit le savant chirurgien,
La formation du calus dans les fractures peut encore
fournir la matiere de plusieurs memoires interessans.
j'ai examine un grand nombre d'os fracturez et consolidez
appartenants a des hommes et a differens animaux,
et je les ai toujours trouve comme M. Louis a trouve
les os de canards, de poules et de cerfs, c'est a dire tumefiez
au dessus et au dessous de l'endroit de la fracture, et
spongieux interieurement. quoique j'adopte en grande
partie l'explication que cet illustre auteur donne
de la consolidation de l'os de cerf qu'il a examine, j'en
m'en ecarte cependant en quelques points. pour exposer
avec ordre mes idees, j'examinerai le travail de la
nature 1.^o dans les fractures simples sans deplacement
des os et sans dechirure du perioste: 2.^o dans les

fractures avec déplacement des os et déchirure du
perioste: 3.^o Dans les fractures avec déplacement des os,
déchirure du perioste, à l'endroit de la fracture et
séparation de cette membrane dans une certaine étendue
de l'os: 4.^o Dans les fractures avec séparation et destruction
du perioste: 5.^o Dans les fractures avec perte de
substance osseuse.

une fracture simple sans déplacement des pièces fracturées
a beaucoup d'analogie avec une plaie simple des parties
molles, et l'on est fondé à croire que la consolidation s'en
fait de même, mais à bon bien, c'est le travail de la nature
dans la consolidation d'une plaie simple. Cette consolidation
se fait, at-on dit, par la concrétion tenace des sucs albumineux
ou lymphatiques extravasés entre les bords de la plaie, par
laquelle les parties divisées contractent une adhérence assez
forte pour se réunir. on dit que les sucs sont fournis
immédiatement par le sang dans les plaies récentes, et qu'il
s'ent place entre les parties de manière à permettre
l'aboutement des vaisseaux respectifs, en sorte que la



circulation s'y fait, après la guérison, comme elle se faisoit
avant la plaie. Cette idée sur la consolidation des plaies
récentes des parties molles a été adaptée à la formation du
calus. Le suc nourricier, dit-on, fourni par les vaisseaux
divisés, se repand entre les surfaces de la fracture, et les
aglutine en permettant aux vaisseaux respectifs des deux
pièces de s'aboucher et d'entretenir la circulation. telle est
l'idée la plus généralement reçue sur la consolidation des
plaies récentes qui guérissent sans suppurer, et sur la
formation du calus dans les fractures simples.

j'admets avec tous les auteurs un suc gélatineux qui aglutine
les lèvres des plaies récentes des parties molles; j'admets un suc
gélatineux qui forme le calus des os fracturés, et qui ne diffère
de celui qui réunit les parties molles, que par une certaine
quantité de terre calcaire qui entre dans sa composition.
mais j'en nie que ce suc soit fourni par les vaisseaux divisés,
et que les vaisseaux divisés s'abouchent et se réunissent
pour entretenir la circulation à travers la cicatrice ou le calus.
pour le prouver, examinons celui se parse aux lèvres d'une
plaie récente, et ensuite nous examinerons celui se

arrive aux extrémités des os fracturés. „ au premier instant que
„ la blessure est faite, dit le commentateur de Boerhaave,
„ les vaisseaux coupés jettent le sang avec impétuosité, puis après
„ les bouches de ces vaisseaux se contractent par leur propre
„ élasticité, et se cachant sous les lèvres de la plaie, l'écoulement
„ du sang diminue bientôt, et enfin s'arrête de lui-même. „ —
ce qui arrive aux vaisseaux visibles, nous devons le
supposer à ceux que leur petitesse dérobe à nos yeux.
pendant que les orifices des vaisseaux coupés se contractent,
ceux qui les avoisinent se dilatent par l'abord d'une plus
grande quantité de sang qui est déterminée dans la partie
par l'irritation de la blessure, et qui ne pouvant pas continuer
sa route dans les vaisseaux resserrés, est forcé de se porter
dans les voisins. observés que, tandis que la constriction des
vaisseaux divisés favorise la dilatation de leurs voisins,
ceux-ci étant dilatés compriment les vaisseaux coupés et
favorisent leur resserrement. c'est principalement dans
les réseaux vasculaires du tissu cellulaire des lèvres de la
plaie que se fait cette dilatation, et elle ne peut avoir
lieu sans produire la tumefaction du tissu cellulaire.

La rougeur, la chaleur, et en un mot pour inflammation. or
toutes les parties enflammées qui se touchent, adhèrent ensemble
et s'unissent, même sans ulcération préalable: dans les
inflammations de poitrine, la plèvre contracte des adhérences avec
la membrane des poumons; dans les hernies, le sac herniaire
adhère souvent à l'épiploon ou à l'intestin, et très souvent
l'épiploon et les intestins adhèrent ensemble, non seulement
dans les hernies, mais encore dans les maladies inflammatoires
du bas ventre: on a vu le cœur adhérer au péricarde,
la vessie transvasculée adhérente à la capsule du cristallin:
dans les hydrocèles de la tunique vaginale du testicule, on
irrite cette tunique et l'albuginée pour les enflammer et
les faire adhérer.

De ces faits je déduis les conséquences suivantes. La
tunique cellulaire d'une plaie récente dont on a rapproché
les lèvres étant tuméfiée et enflammée, celui d'une levre
présente et comprime celui de l'autre, cette pression mutuelle
produit des éminences et des enfoncements réciproques, de part
et d'autre, et leur agglutination se fait comme dans toutes
les autres parties enflammées, c'est à dire qu'il transude
à travers les parois des vaisseaux dilatés une sue gelatineuse

qui interpose entre les parties enflammées les aglutine. La chaleur
pendante d'une légère inflammation donne plus de fluidité aux
sucs gélatineux, tandis qu'ils sont encore contenus dans les vaisseaux,
et les dispose à passer plus facilement à travers les pores agrandis
des vaisseaux enflammés et tuméfiés. Le repos au contraire,
desquels sont soustraits, à l'action de la circulation, promet
à leurs parties d'obéir à leurs forces inhérentes et d'adhérer
entre elles et avec les parties qui les touchent.
on prétend que le suc nourricier qui fait adhérer les
parties enflammées, est capable de former des membranes;
on cite les adhésives membranées qui unissent souvent
la plèvre et les poumons. Ces adhésives sont de nature
à en imposer et à faire admettre une production nouvelle.
mais examinons leur formation et nous reconnaitrons notre
illusion. Lorsque la plèvre et la membrane des poumons
sont enflammées et se touchent, elles adhèrent ensemble
par le suintement du suc gélatineux qui transsude de
leurs pores. Lorsque l'inflammation a cessé et que le
jeu des poumons et des parois de la poitrine qui
avoit été gêné pendant l'inflammation est rétabli,
le mouvement de la respiration produit



un tiraillement aux membranes adhérentes, parceque les mêmes parties de la surface des poudrons ne correspondent pas toujours aux mêmes parties de la pleure dans les différents temps de la respiration. Ce tiraillement allonge les membranes au voisinage de leur adhérence et cet allongement va toujours en augmentant jusqu'à que le poudron puisse se dilater et se respirer librement. De cet allongement de la membrane du poudron et de la pleure résultent des ligamens membraneux contre nature. Les membranes qui les forment sont produites par le même mécanisme qui fait les sacs herniaires: or dans les hernies, à mesure que l'intestin ou le péritoine pousse peu à peu le péritoine à travers les ouvertures du bas ventre, cette membrane prête et s'allonge. La seule différence qu'il y a entre les ligamens membraneux contre nature, et les sacs herniaires, c'est que pour la formation des ligamens, l'allongement se fait par traction, et pour celle des sacs herniaires, il se fait par trusion. mais les effets en sont les mêmes. Les ligamens ne sont donc pas une production nouvelle, mais un prolongement

de la membrane du pousmon et de la pleure: Les —
ligaments contre nature que l'on trouve souvent dans —
le bas ventre se font de la même manière.

La tumefaction du tissu cellulaire dans les plaies, la pleu —
simples, est évidente. Si le troisième ou le quatrième —
jour d'une plaie simple, on enlève la croûte qui s'y est —
formée au dessus, par le dessecchement des sucs épanchés,
des vaisseaux divisés, on trouve assez souvent au dessous
un peu de sérosité rougeâtre et une légère tumefaction
d'une substance rouge qui surpasse ordinairement
le niveau des lèvres de la plaie. Cette croûte est le
produit de l'expression des sucs qui ont ruiné des —
vaisseaux coupés. La croûte est faite par le rapprochement
et le dessecchement de la portion la plus grossière et la
plus tenace de ces sucs, et la substance tumefiée ne
pourroit être autre que le tissu cellulaire qui s'affaîsse
par la cessation de l'inflammation et dont les lames
~~externes~~ les plus externes forment par leur rapprochement
et par le dessecchement du suc gélatineux qui les unit,



une pellicule fine qui tiendra lieu d'épiderme. La substance qui est au dessous de cette pellicule fine n'est donc autre chose que du tissu cellulaire qui soutient des réseaux vasculaires, elle est par conséquent organisée et vasculaire. il n'est donc pas étonnant qu'elle donne du sang si on l'entame, mais les vaisseaux ne sont pas nouvellement produits, ils existoient avant la blessure.

voilà mes idées sur la consolidation des plaies simples, — elle est précédée d'une légère inflammation qui se termine par résolution, et qui suffit pour l'agglutination des parties enflammées. Lorsque cette inflammation est trop forte, elle est suivie de suppuration. La consolidation des plaies — qui ont suppuré, a été expliquée par M. M. Fabre et Louis, d'une manière si satisfaisante qu'on ne peut rien y ajouter. mes réflexions sur cette explication, m'ont porté à l'adapter à la consolidation des plaies simples, et à celle des os fracturés.

Ce n'est pas dans les cellules seules de la substance spongieuse des os que se trouvent des membranes fines,

finer et délicates qui contiennent les réseaux vasculaires, et
qui contiennent une huile douce; leur existence dans les
intervalles imperceptibles des lames de la substance compacte,
est démontrée par l'exfoliation de ces lames par les bourgeons
qui se lèvent de la surface des os dépourvus de leur périoste, et
par les maladies dans lesquelles les os se ramollissent. Lors d'une
fracture, les membranes et les vaisseaux sont déchirés et
irrités: les vaisseaux divisés laissent échapper les sucs nutritifs
contenus, se contractent et s'oblitérent. L'irritation occasionnée
par la déchirure, attire une plus grande quantité de fluides,
distend les réseaux vasculaires, épaissit les membranes et
écarte les lames osseuses qui les recouvrent: les lames
osseuses ne peuvent s'écarter en différents sens les uns des
autres sans changer la substance compacte en substance
cellulaire, sans augmenter le diamètre des os, et sans
diminuer le canal intérieur qui est quelque fois entièrement
effacé, parce que les lames osseuses trouvent moins de
résistance et se déjettent plus facilement vers l'intérieur
qu'extérieurs. Le changement de la substance compacte



aux environs de la fracture, augmente les surfaces des parties divisées, alors les membranes et les vaisseaux tuméfiés et enflammés dépassent le niveau des surfaces de la division, et représentent sous la forme de bourgeons rouges et vifs, qui par leur expansion se pressent et s'engagent mutuellement, ceux d'un fragment avec ceux de l'autre. ~~Les vaisseaux de la~~ Les pores des vaisseaux, agrandis par l'expansion de leurs parois, laissent échapper des sucs gelatineux qui ayant été broiés et divisés par l'action augmentée de ces vaisseaux, s'échappent plus facilement, adhèrent à ceux qui ont traversé les pores des vaisseaux voisins et aux parties qu'ils touchent: ensuite par leur repos, par l'exhalation des parties aqueuses et la diminution de la chaleur qui les raréfioit, ils durcissent peu à peu et établissent ainsi la consolidation des pièces fracturées, après la cessation de l'inflammation. Les fluides sortis des vaisseaux divisés lors de la fracture, sont recueillis dans les cellules membraneuses, se décomposent, sont repris par les vaisseaux absorbans qui sont souvent dans ces cellules, et repassent dans la circulation. Ils ne pourroient

contribues a la formation du cal: la portion du suc nourricier compris dans les fluides est encore mêlée avec les autres humeurs et n'a pas reçu la dernière préparation. le suc rest presque a la consolidation des os qui après avoir passé a travers les filtres qui le separent des autres humeurs.

Le périoste qui environne les os fracturés se tuméfie aussi. s'épaissit et adhère plus fortement a l'os. cette tumefaction diminue ensuite peu a peu.

Dans les fractures ou les os sont déplacés et le périoste déchiré. Lorsque la fracture est réduite, le cal se forme comme dans les fractures simples, au déplacement: il se forme seulement a l'endroit de la division une adhérence des bourgeons qui s'élèvent de l'os, avec ceux des lames tuméfiées du périoste.

Dans les fractures qui n'ont pas été réduites, l'inflammation fait également tuméfier les membranes cellulaires et les réseaux vasculaires interposés entre les lames osseuses, fait écarter ces lames, fait élever en forme de bourgeons les membranes et les réseaux vasculaires dans les endroits ou ils peuvent s'étendre: les pores des vaisseaux dilatés

Lais sent échapper des sucs gelatineux qui enduisent leur surface et dont l'explication forme une lame opaque tres mince, adherente aux parties qui la touchent.

La tumefaction des membranes cellulaires et des reseaux vasculaires ramollit les extremités des os fracturés. si dans le tems de ce ramollissement les extremités des pieces fracturées sont fortement comprimées par les parties environnantes, elles cedent en partie a la pression et leur figure change. j'ai entre les mains un fémur dont la portion supérieure d'une fracture non reduite est recourbée dans l'étendue de deux pouces, pour s'unir a la face antérieure de la portion inférieure qu'elle chevauche. cette portion inférieure est un peu aplatie a sa face externe dans l'espace de neuf lignes; elle a monté derrière la supérieure et est terminée par une lame opaque mince qui recouvre les cellules formées par l'écartement des lames qui comprimoient la substance compacte et qui ont effacé le canal de la moelle.

si le calus étoit composé d'une substance épanchée des vaisseaux divisés, cette substance ne s'épancheroit-elle pas

des extrémités, des os fracturés non réduits, et ne se reprendrait-elle pas aux environs ?

Les os fracturés non réduits s'unissent fortement ensemble de manière à former une continuation de substance osseuse, par les surfaces qui se touchent, soit que les surfaces soient recouvertes du périoste, soit qu'elles en soient dépourvues. Dans le dernier cas, il s'élève des surfaces contigües, des bourgeons qui s'entrelacent, se pressent et adhèrent ensemble par le sueur glutineux qui transude de leurs pores : les bourgeons sont fournis par l'expansion des membranes cellulaires et des vaisseaux qui forment des os par les pores qui dans l'état naturel reçoivent les vaisseaux et les filaments membraneux par lequel le périoste adhère aux surfaces osseuses. Lorsqu'au contraire les surfaces contigües sont recouvertes du périoste l'organisation de cette membrane pressée entre les deux surfaces osseuses, sera altérée, cette même pression enflammera les surfaces osseuses, les sueurs glutineux qui s'échapperont des pores, des vaisseaux enflammés, produiront une union intime de toutes ces parties, et leur induration établira une continuation de substance osseuse.



entre les deux pièces.

Ce n'est pas seulement entre les deux portions d'un os fracturé
non réduit que se fait une union intime et que les parties
molles intermédiaires disparaissent, mais encore dans tous les
cas où deux os se joignent mutuellement. J'en ai plusieurs
de deux côtés qui appartenoient à un fœtus dont vraisemblable-
ment l'épine étoit courbée du côté droit et qui avaisonde
cette courbure se touchoient par leurs portions postérieures un
peu au-delà de leur angle, les deux côtés tiennent ensemble
dans cet endroit et sont séparés dans tout le reste de leur
étendue. J'en ai deux autres, ce sont les deux premières du
côté droit, qui sont tellement unies ensemble dans toute leur
étendue, excepté à leurs extrémités, qu'elles ne forment
qu'un seul et même os qui ne laisse voir aucune trace de
division primitive.

Si le périoste est séparé dans une certaine étendue de
la surface des os fracturés, il naît de la surface osseuse, des
bourgeons provenant des membranes cellulaires et des
réseaux vasculaires des membranes, qui s'élèvent à

travers les pores ou les petits conduits dans lesquels s'insinuoient auparavant
des petits vaisseaux et des filaments membraneux qui établissoient
l'union du péricoste avec l'os. D'un autre côté, la déchirure de ces
filaments et de ces vaisseaux a donné lieu à l'irritation, à la
tumeur faction et à l'inflammation du péricoste, qui établissent une
adhérence intime de cette membrane avec les bourgeons
de la surface de l'os. Si vers le vingtième jour d'une fracture,
on arrache de force le péricoste adhérent à ces surfaces osseuses,
et si l'on presse un doigt sur la surface interne de le péricoste —
arraché, on sent quantité de parcelles osseuses adhérentes au
péricoste et formées par le pus gelatineux qui avoit transudé
des bourgeons élevés de la surface osseuse.

Si le péricoste est détruit dans une certaine étendue, il y a
ordinairement exfoliation, mais soit qu'il y ait exfoliation
ou non, les bourgeons qui s'élèvent de la surface de l'os
contractent adhérence avec les parties voisines, et s'il n'y a
aucune partie molle dans le voisinage, les bourgeons qui
s'élèvent de l'os s'affaissent peu à peu et se desèchent pour le
couvrir.



Si il y a deperdition de substance a la dent toute son épaisseur, —
la construction des ossements en rapproche les extrémités et leur union
se fait de nouveau, qu'il y ait exfoliation ou non, au moyen de
la tumescence des membranes cellulaires et des vaisseaux
vasculaires, qui laissent échapper un suc gelatinux.

Si la deperdition de substance n'est pas dans toute l'épaisseur de
celle, malgré l'écartement des lames osseuses, et les bourgeons qui
s'élèveront de là, il restera toujours une dent presqu'à l'endroit de
la deperdition de substance.

On a plusieurs exemples de perte d'une grande étendue de
substance osseuse remplacée par une substance osseuse.
vuisch, job a mick'vén, laines, m. d'angerette, m. dard-
de. en ont fourni des exemples, nous en avons eu un
remarquable dans l'hôpital de la marine, en la personne
de pierre Laine, dont M. Verquin a fait imprimer —
l'histoire. il y a actuellement dans la ville un malade
chez lequel la nature prépare la réparation d'une
portion de la maxillaire inférieure, prête à se séparer de
celle os. tous ces cas sortent de la règle ordinaire, cependant
la production de cette substance osseuse peut être

expliquée d'après les mêmes principes. Supposons un os long
tel que le tibia atteint de nécrose dans toute l'étendue de
son corps. cette portion osseuse morte sera séparée par la
des deux extrémités saines par l'expansion des membranes
cellulaires et des réseaux vasculaires de ces membranes qui se
tuméfiant et s'élevant en bourgeons écarteront la
portion morte de l'os de celles dans lesquelles la vie vit.
Lors que la vie a cessé dans le corps de l'os, les vaisseaux
qui traversoient le périoste pour pénétrer dans l'os, se sont
oblitérés, les tiges filamenteuses et cellulaires qui du périoste
alloient aussi dans l'os, s'en sont séparées; il est certain que
tout cela n'a pu se faire, sans que le périoste ait souffert
inflammation et suppuration à sa face interne. Les
vaisseaux qui portent à l'os ses sucs nourriciers, étant
oblitérés, ces sucs doivent refluer dans les ramifications que
les vaisseaux fournissent en traversant le périoste. Le
refoulement de ces sucs dans les ramifications doit les
distendre et les tuméfier. La dilatation et la tuméfaction de
ces vaisseaux ne peuvent avoir lieu sans tuméfier le tissu



Cellulaire du périoste; par cette tumefaction les vaisseaux fins
et deliés qui composent les réseaux vasculaires de ce tissu —
augmentent de diamètre, et a la place des humeurs tenues —
qui les parcourent, ils reçoivent des humeurs plus grossières.
Le diamètre de ces vaisseaux augmentant, les pores de leur —
parois doivent s'agrandir et verser dans les cellules le suc —
nourricier qui auparavant se portoit a l'os. Le périoste, dans
l'état naturel, est composé d'un tissu cellulaire très serré, les —
lamelles qui le composent sont très rapprochées, et susceptibles
d'un grand élastement, a raison de leur multiplicité, par —
la tumefaction de ses vaisseaux et par les sucs qui se —
répandent dans ses cellules. Cette tumefaction du périoste
et l'épanchement du suc osseux dans ses cellules, changent
sa texture, et en font une substance osseuse, propre
a remplacer le corps de l'os si l'a été séparé des portions —
vivantes, ou a l'entourer et l'enfermer dans son intérieur, —
si la portion morte n'a pas été extraite. on conçoit —
aisément que les boursgeons qui se lèvent de l'extrémité —
saines de l'os, par leur contact, leur agglutination et leur
adhésion avec ceux que le périoste fournit de l'endroit ou

il s'est détaché de l'os mort, établisent une continuité de substance
entre les extrémités de l'os et la substance osseuse qui a remplacé
ou qui reconstitue dans la cavité, le corps de l'os. si le périoste a
souffert de perte de substance, la substance osseuse
souffre une dépression dans cet endroit, comme nous l'avons
vu dans le sujet de l'observation publiée par M. Verquin.
Dans les premiers temps cet homme a souffert des douleurs très
aigües; dans la suite elles ont cessé, l'os qui est une portion
considérable de l'os a paru entièrement mort et détaché du
périoste. La surface interne du périoste détaché a fourni
longtemps du pus; on s'est aperçu ensuite d'un gonflement
avec dureté autour de l'os, dans toute l'étendue où le périoste
n'avait point été détruit, mais seulement détaché de l'os;
le gonflement et cette dureté ont augmenté, et lorsque
l'os mort a été enlevé, on a vu l'espace qu'il occupait
entouré d'une substance osseuse dont l'augmentation et
le rapprochement ont rempli en grande partie le vide
formé par l'extraction de la portion morte. La surface



interne de cette substance osseuse a presente des chairs
fongueuses qui dans les premieres vingt quatre heures ont
rempli la cavite occupée auparavant par l'os mort. Ces chairs
ont été produites en partie par l'expansion des membranes
cellulaires et des vaisseaux des portions restantes de l'os, qui
ont été irritées, déchirées et enflammées, par les mouvements
faits pour l'extraction de l'os mort, et en partie par l'expansion
des membranes cellulaires et des vaisseaux de la face interne du
perioste degeneré en substance osseuse, que la presence
de la portion osseuse privée de vie et devenue corps
étranger, tenoit dans un état d'inflammation et de suppuration.
Ces chairs fongueuses ont été facilement enlevées avec le doigt;
après ne existant plus de cause d'irritation, il s'est élevé des
bourgeons plus fermes qui a mesure que l'inflammation a
diminué, ont laissé transuder au lieu de pus, un suc
nouveau dont le dessechement, conjointement avec
l'épaississement des lames cellulaires a produit la cicatrice
concave qui regne le long de cette substance osseuse.